Aus der Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie
und Röntgendiagnostik
(Direktor: Prof. Dr. F. Heß)
am Radiologiezentrum der Universität Marburg/Lahn
(Direktoren: Prof. Dr. Dr. E. H. Graul und Prof. Dr. F. Heß)

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER LYMPHOGRAPHIE UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER NEOPLASTISCHEN SYSTEMERKRANKUNGEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

GERHARD GIGLER

aus Wißmar

Marburg 1975

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)

Aus der Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie
und Röntgendiagnostik
(Direktor: Prof. Dr. F. Heß)
am Radiologiezentrum der Universität Marburg/Lahn
(Direktoren: Prof. Dr. Dr. E. H. Graul und Prof. Dr. F. Heß)

MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER LYMPHOGRAPHIE UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER NEOPLASTISCHEN SYSTEMERKRANKUNGEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

GERHARD GIGLER
aus Wißmar

Marburg 1975

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg (Lahn)

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg am 16. 12. 1975
gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Dekan : Prof. Dr. med. H. Oepen
Referent : Prof. Dr. med. F. Heß
Correferent: Prof. Dr. med. H. Dombrowski

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I	EINLEITUNG	1
II	BEMERKUNGEN ÜBER DIE LYMPHOGRAPHIE	2
	2,1 Übersicht und Technik der Lymphographie	2
	2,2 Komplikationen	3
	2,3 Kontraindikationen	6
III	NORMALES UND PATHOLOGISCHES LYMPHADENOGRAMM	6
	3,1 Allgemeines	6
	3,2 Benigne Lymphknotenveränderungen	8
	3,3 Neoplastische Systemerkrankungen	9
	3,3a Untersuchungsmaterial	10
	3,3b Morbus Hodgkin	11
	3,3c Retikulosarkom	23
	3,3d Lymphosarkom	24
	3,3e Chronische lymphatische Leukämie	28
IV	DISKUSSION	30
LITERATUR		37

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552319_0046

I EINLEITUNG

Die Lymphographie hat seit ihrer Entwicklung zu einer allgemein gültigen Untersuchungstechnik durch Kinmonth im Jahre 1952 in immer größerem Umfang Eingang in die klinische Diagnostik gefunden. Obwohl ihre Aussagekraft durchaus unterschiedlich bewertet wird, ist sie doch in den größeren Krankenhäusern zu einer Routineuntersuchung geworden. In besonderem Maße in der Gynäkologie, der Radiologie, aber auch in der Inneren Medizin und in der Chirurgie gehört sie zu einer der Standardmethoden in der Diagnostik. Ihr Aussagewert liegt primär in der Möglichkeit, frühzeitig krankhafte Veränderungen der abdominellen Lymphknotengruppen zu erkennen und dabei dem Therapeuten die Chance zu eröffnen, unter Berücksichtigung der lymphogenen Ausbreitung eine gezielte Therapie zu entwickeln.

Es stellt sich jedoch die Frage, ob die Lymphographie lediglich Auskunft über dieses Kernproblem beim Tumorbefall des Lymphsystems geben kann, ob ihre diagnostischen Möglichkeiten bereits bei der Beantwortung dieser Frage erschöpft sind.

Aufgabe dieser Untersuchung wird es sein, mögliche weitere Antworten, die die Lymphographie außerdem noch geben kann, aufzuzeigen, jedoch auch sehr deutlich die Grenzen ihres Aussagewertes abzustecken. Dabei soll am Beispiel der neoplastischen Systemerkrankungen versucht werden, eine Wertung der Lymphographie vorzunehmen.

II BEMERKUNGEN ÜBER DIE LYMPHOGRAPHIE

2,1 Übersicht und Technik der Lymphographie

Bereits die alten Griechen kannten das Lymphgefäßsystem; so sprach Aristoteles von der Lymphe als von einer ungefärbten Flüssigkeit. Obwohl also das Lymphgefäßsystem schon viele Jahrhunderte bekannt ist, rückte es jedoch erst in entscheidendem Maße in den Blickpunkt des diagnostischen Interesses, nachdem durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen und der Entwicklung spezieller Techniken Lymphgefäße und bis dahin der Beobachtung nicht zugängliche Lymphknoten darstellbar wurden. Abgesehen von den Systemerkrankungen, bei denen das Lymphsystem primär selber verändert wird, gibt die Darstellung der Lymphgefäße und der Lymphknoten dem Kliniker die Möglichkeit, Rückschlüsse auf mögliche pathologische Veränderungen der Organe durch die Betrachtung der Lymphknoten zu ziehen, die als Filterstationen in die jeweiligen Lymphabflußbahnen eingeschaltet sind.

Der englische Chirurg Kinmonth schuf mit der Technik der direkten Lymphgefäßpunktion durch eine kleine Hautinzision eine Methode, die es erlaubt, auch am lebenden Menschen einen großen Teil des Lymphgefäßsystems darzustellen. Im Prinzip werden dabei die Lymphgefäße durch eine subkutane Injektion eines Farbstoffes in die erste Interdigitalfalte des Fußes angefärbt. Durch eine fast selektive Aufnahme des Farbstoffes stellen sich die Lymphgefäße gut dar und gestatten dem Operateur die Präparation und Punktion des Lymphgefäßes. Die anschließende Kontrastmittelinjektion läßt die von der unteren Extremität her darstellbaren inguinalen, iliacalen und aortalen Lymphknoten mit zugehörigen Lymphbahnen röntgenologisch erkennen. Allerdings färben sich bei weitem nicht alle Lymphgefäße und Lymphknoten an. Nachstehendes Schema von Fuchs (Abbildung 1) gibt eine Vorstellung über die im Lymphogramm sichtbaren (schwarz) und nicht sichtbaren (weiß) Lymphknoten der Leistengegend, im kleinen Becken und des Retroperitoneums.

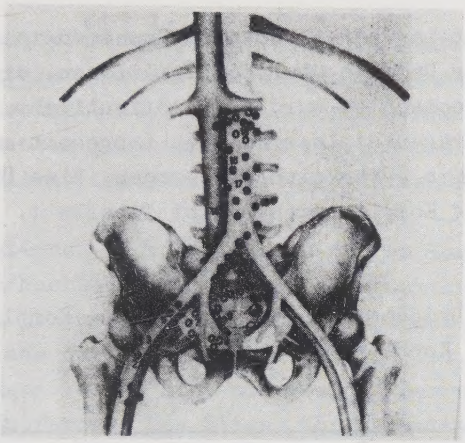


Abb. 1. Schematische Darstellung der topographischen Anatomie der Lymphknoten in der Leistengegend, im kleinen Becken und Retroperitoneum (Fuchs, 1965). 1 Lnn. inguin. superf. inf.; 2 Lnn. inguin. prof.; 3 Lnn. inguin. superf. sup.; 4 Lnn. iliaci ext. lat. superf.; 5 Lnn. iliaci ext. lat. prof.; 6 Lnn. iliaci ext. med.; 7 Lnn. obturatorii; 8 Lnn. glutaei inf.; 9 Lnn. glutaei sup.; 10 Lnn. sacrales; 11 Lnn. subaortici; 12 Lnn. iliaci comm. med.; 13 Lnn. iliaci comm. lat.; 14 Lnn. lateroaortici dextri; 15 Lnn. lateroaortici sinistri; 16 Lnn. praeaortici; 17 Lnn. retroaortici; 18 Lnn. aortici.

2,2 Komplikationen

Will man eine objektive Beurteilung der Lymphographie erreichen, so müssen auch die Komplikationen dieses Untersuchungsverfahrens in die Wertung mit einbezogen werden. Obwohl bei keiner der untersuchten Lymphographien der vorliegenden Arbeit klinisch sichtbare Zwischenfälle aufgetreten sind, gibt es doch eine Fülle von Veröffentlichungen, in denen die Autoren von zahlreichen Komplikationen berichten.

P. R. Koehler hat im Jahre 1968 eine Zusammenstellung der Ergebnisse seiner Umfrage über Komplikationen, die bei Lymphographien beobachtet wurden, veröffentlicht. Bei der Auswertung des Fragenkatalogs konnten insgesamt mehr als 32 000 Lymphogramme berücksichtigt werden. Eine Übersicht über aufgetretene Komplikationen gibt Tabelle 1.

Tabelle 1. Nach Lymphographien aufgetretene Komplikationen, P. R. Koehler

	Zahl der Krankheitsfälle	Häufigkeit auf die Gesamtzahl der Lymphogramme bezogen
Tot	18	1 : 1800
Lungeninfarkt	81	1 : 400
Lungenödem	10	1 : 3200
Pneumonie	13	1 : 2500
Hypotensive Krise	6	1 : 5000
Hyperergische Reaktion		
öliges Kontrastmittel	40	1 : 800
Farbstoff	57	1 : 600
Cerebrale Störungen	9	1 : 3500

In der Tabelle fällt besonders auf, daß bei durchschnittlich 1800 Lymphographien ein Todesfall zu erwarten ist; je 400 Lymphographien muß mit einem Lungeninfarkt gerechnet werden. Ursache für die weitaus überwiegende Zahl aller Zwischenfälle ist das ölige Kontrastmittel (Prokopec, Kolihova (1958); Rüttimann, Del Buono (1962); Guerbet (1964); Fuchs (1965); Dolan (1966); Fabel, Kunitsch, Stender (1967); Gerteis, Greuel (1967); Gregl u. a. (1968); Lameer (1973); et al.), das seit etwa 1961 die zuvor verwendeten wasserlöslichen Kontrastmittel vollständig verdrängt hat. Die Injektion öliger Kontrastmittel gestattet - im Gegensatz zu den zuerst verwendeten wässrigen Präparaten - eine Sichtbar-

machung zentraler Abschnitte des Lymphgefäßsystems. Ein weiterer großer Vorteil der öligen Kontrastmittel ist ihre Eigenschaft, über Monate, sogar Jahre hindurch in den Lymphknoten gespeichert zu bleiben und dabei eine kontinuierliche Kontrolle der Lymphknoten zu ermöglichen.

Diesen positiven Eigenheiten des öligen Kontrastmittels stehen als Nachteil in erster Linie reaktive Veränderungen in den Lymphknoten und pulmonale Komplikationen gegenüber, wie aus der Tabelle 1 zu ersehen ist. Die reaktiven Erscheinungen lassen sich als Fremdkörperreaktion erklären, die nach Entfernung des öligen Kontrastmittels vollständig verschwinden (Fuchs,1965). Die Lungenveränderungen sind eine Folge des über den Ductus thoracicus via Venenwinkel in das Blutgefäßsystem eintretenden öligen Kontrastmittels. Dabei finden die Öltropfen ihr erstes natürliches Hindernis in den Lungenkapillaren, in denen sie entsprechend ihrer Größe hängenbleiben.

Obwohl die Gefahr einer Embolie dann ausgeschlossen ist wenn nicht mehr Kontrastmittel injiziert wird als durch die Lymphknoten aufgenommen werden kann oder wenn die Geschwindigkeit mit der das ölige Kontrastmittel in das venöse Blut fließt nicht größer als 0,2 ml/Min. (Lameer, 1973) ist, erschwert doch die individuell verschiedene Aufnahmefähigkeit der Patienten die Festsetzung der Kontrastmitteldosis erheblich. So stehen nur Schätzwerte zur Verfügung, die aber in vielen Fällen zu hoch angesetzt werden, woraus sich in erster Linie die hohe Rate der ernsthaften Komplikationen erklärt. Ein Ausweg bietet sich durch die röntgenologische Kontrolle des injizierten Kontrastmittels während des Untersuchungsvorganges an.

Lameer ist der Meinung, daß bei jeder Lymphographie eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Embolie zu erwarten ist. Diffusionsstörungen werden im Normalfall lediglich deshalb nicht klinisch manifest, weil bei einem Überfließen von öligem Kontrastmittel in das Blut von etwa 0,1 ml/Min. beim

Gesunden nur ungefähr 6% des Kapillarbettes blockiert werden, deren Ausfall jedoch leicht kompensiert werden kann.

2,3 Kontraindikationen

Die Kontraindikationen für die Lymphographie ergeben sich aus den potentiellen Komplikationen, die bei einer sachgemäßen Ausführung der Untersuchungstechnik noch auftreten können. Sämtliche Erkrankungen, die mit einer Störung der Herz- und Lungenfunktion einhergehen, bedeuten deshalb eine absolute Kontraindikation. Gleiches gilt für Überempfindlichkeiten gegen Jod, da sich das heute fast ausschließlich benutzte Röntgenkontrastmittel LIPIODOL ULTRAFLUID ^{R} auf der Grundlage eines Gemisches von Äthylestern der Fettsäuren des jodierten Oleum Papaveris aufbaut. Während das Alter der Patienten für die Durchführung der Lymphographie keine Rolle spielt, sollten arterielle Durchblutungsstörungen sowie Thrombophlebitiden wegen der möglichen Verzögerung der Wundheilung bei der Entscheidung für oder gegen die Lymphographie berücksichtigt werden (Fuchs, 1965).

III NORMALES UND PATHOLOGISCHES LYMPHADENOGRAMM

3,1 Allgemeines

Wir unterscheiden bei der röntgenologischen Lymphknotendiagnostik unmittelbar nach Kontrastmittelinjektion angefertigte Füllungsbilder von Speicheraufnahmen, die zumeist einen Tag später erstellt werden. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Lymphadenographie zu, weil hier mögliche Kontrastmittelaussparungen in den Lymphknoten ohne störende Überlagerung durch Lymphgefäße, die in der Füllungsphase mit Kontrastmittel gefüllt wurden, sichtbar werden. Trotzdem ist es zur diagnostischen Entscheidung unbedingt notwendig, auch die Beurteilung der lymphographischen Bilder in der Füllungsphase mit in die Wertung einzubeziehen.

Abweichungen vom normalen Gefäßverlauf bis hin zur Ausbildung von Umgehungskreisläufen einzelner Lymphknoten oder gar ganzer Lymphknotengruppen geben wichtige Hinweise für einen tumorösen Prozeß in den entsprechenden Abschnitten des Lymphgefäßsystems. Kontrastmittelextravasate dagegen sind oftmals Ausdruck technischer Unvollkommenheit bei der Ausführung der Untersuchungsmethode. Ebenso muß eine geringere Anzahl der afferenten wie auch der efferenten Lymphgefäße nicht in jedem Falle ein Indiz für eine pathologische Abweichung sein, da sich Normalzahlen für Lymphgefäße nur in gewissen Streubreiten angeben lassen.
Das durch die afferenten Lymphgefäße herantransportierte Kontrastmittel durchströmt in zentripetaler Richtung vom Randsinus über die Intermediärsinus zum Hilus den Lymphknoten, um von hier über die efferenten Lymphgefäße die benachbarte Filterstation zu erreichen. Im wesentlichen wird das Kontrastmittel beim Durchfließen des Lymphknotens von den zu einem lockeren Netzwerk verbundenen sternförmigen Retikulumzellen gespeichert (Fuchs, 1965). Dabei repräsentiert die Speicherform des Kontrastmittels, dargestellt in der Spätaufnahme, das normale Bild des Lymphknotens in Form regelmäßig angeordneter kleinster Speicheraussparungen, die sich rund und scharf begrenzt über den ganzen Lymphknoten verteilen. Umwandlungen der normalen Lymphknotenstruktur, deren Ursprung durch einen krankhaften Prozeß im Lymphknoten selber gelegen sein kann, die aber auch durch angeschwemmte Fremdkörper ausgelöst werden können, bewirken spezifische Kontrastmittelspeicherungsdefekte im Lymphogramm. Diese Füllungsdefekte imponieren sowohl bei malignen wie auch bei benignen Lymphknotenveränderungen in charakteristischer Weise, so daß in der Regel einerseits Lymphknotenmetastasen von malignen Lymphomen, als auch andererseits entzündliche und degenerative Erscheinungen unterschieden werden können. Bedingung für das Erkennen von Speicherdefekten ist jedoch eine bestimmte Mindestgröße des pathologischen Gewebes oder des durch Entzündungen oder einwucherndes Fettgewebe veränderten Lymphknotens. Tjernberg spricht in Übereinstimmung

mit anderen Autoren davon, daß ein metastatischer Herd mindestens die Größe eines Lymphfollikels erreichen muß, um mit der lymphographischen Röntgendiagnostik aufgelöst werden zu können.

3,2 Benigne Lymphknotenveränderungen

Das lymphographische Erscheinungsbild der oberflächlichen Leistenlymphknoten läßt wegen der zentralen Lage als erste Auffangstation der Lymphe aus der unteren Extremität und benachbarter Organe oft Zeichen einer Entzündung erkennen. Im Vordergrund der lymphographisch sichtbaren Veränderungen steht eine allgemeine Vergrößerung der Lymphknoten und eine damit einhergehende Auflockerung des Lymphknotenparenchyms in zumeist regelrechter und symmetrischer Anordnung der Kontrastmitteldefekte. Im allgemeinen bereitet es deshalb keine großen Schwierigkeiten, unter differentialdiagnostischen Gesichtspunkten durch Entzündung veränderte Lymphknoten von anderen Veränderungen abzugrenzen.

Als ein Beispiel für die erheblichen Probleme, die eine entzündliche Reaktionslage der Lymphknoten für die Beurteilung eines Krankheitsbildes trotzdem bieten kann, mag eine Untersuchung gelten, die die pathologischen Ergebnisse von Lymphographien an 31 Patienten analysiert, bei denen ein histologisch gesichertes Harnblasen-Ca bestand. Strukturmerkmale, die auf Entzündungen der Harnblase schließen lassen, lokalisieren sich im Lymphadenogramm entsprechend dem Lymphabfluß vor allem in den iliacalen Lymphknoten. Unter der Voraussetzung, daß die Ausbreitung des tumorösen Befalls beim Harnblasen-Ca bereits die lymphographisch darstellbaren iliacalen und aortalen Lymphknoten umfaßt, mithin also nach dem TNM-System ein Stadium 4 vorliegt, lassen allgemeine Erfahrungen erwarten, daß die Überlebenszeit der erkrankten Patienten eine Zeitspanne von fünf Jahren nicht übersteigt. Tatsächlich aber überlebten von 31 Patienten des untersuchten Patientengutes

mit einer solchen Ausdehnung des Lymphknotenbefalls 7 die 5-Jahresgrenze. Die erhebliche Diskrepanz zwischen tatsächlichem Krankheitsverlauf und lymphographischem Befund läßt als Konsequenz rückblickend nur den Schluß einer lymphographisch falsch positiven Diagnose zu, die in mehr als einem Viertel der Fälle gestellt wurde. Es handelt sich bei den falsch diagnostizierten Lymphknotenveränderungen um entzündliche Prozesse, die, wie Jochem, Buchelt und Bichler 1970 nachweisen konnten, Ausdruck von "vorbestehenden Begleitzystiden oder Folge der therapeutischen Eingriffe" sind.

Zahlreich ablaufende Entzündungen, vor allem in den inguinalen Lymphknoten, haben dazu geführt, die Befunde dieser Lymphknoten nur sehr selten als Beweis für eine bestimmte Erkrankung zu werten.

Zu den gutartigen Lymphknotenveränderungen zählt auch ein degenerativer Umbau der Lymphknoten durch Fett- bzw. Bindegewebe, der gemäß der physiologischen Entwicklung mit zunehmenden Alter ausgeprägter wird. Füllungsdefekte zeigen sich, entsprechend dem bevorzugten Ort der fibrolipomatösen Veränderung, im Lymphogramm hauptsächlich am Hilus in zentraler Anordnung (Fuchs, 1960). Differentialdiagnostische Schwierigkeiten bestehen im allgemeinen dann nicht, wenn zur Beurteilung der Lymphknoten sowohl die Aufnahmen der Füllungs- wie auch der Speicherphase herangezogen werden.

3,3 Neoplastische Systemerkrankungen

Unter dem Begriff der neoplastischen Systemerkrankungen werden alle vom Lymphknoten ausgehenden malignen Veränderungen zusammengefaßt. Dabei können die bösartigen Wucherungen ihren Ausgang vom Parenchym aber auch vom Stroma nehmen. Entsprechend "unterteilt man die malignen Lymphome in die Lymphadenosen (Parenchymneoplasien) mit den Untergruppen lymphatische Leukämie und Lymphosarkom und in die Lympho-

retikulosen (Stromaneoplasien) mit den Untergruppen Retikulosarkom, Morbus Hodgkin und großfollikuläres Lymphoblastom nach Brill Simmers" (Hegglin, 1966). Das großfollikuläre Lymphoblastom wird von zahlreichen Autoren nicht als eigenständiges Krankheitsbild angesehen und soll aus diesem Grunde in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt werden.

3,3a Untersuchungsmaterial

Die Lymphographie ist bei den Systemerkrankungen in besonderem Maße dazu geeignet, Antworten auf viele klinische Fragen zu geben. Das frühzeitige Erkennen von tumorösen Lymphknotenveränderungen erlaubt eine weitgehende Beurteilung des Krankheitsstadiums und damit den rechtzeitigen Einsatz einer gezielten Therapie.
Mit Hilfe der lymphographischen Röntgendiagnostik wird also die Ausdehnung des krankhaften Prozesses festgestellt, während die Artdiagnose der Erkrankung in der Regel durch die histologische Untersuchung bestimmt wird.

In der vorliegenden Arbeit konnten, wie in Tabelle 2 dargestellt, insgesamt Lymphographien von 115 Patienten berücksichtigt werden, bei denen die histologische Untersuchung des pathologischen Gewebes die Grundlage für die angegebene Unterteilung der malignen Lymphome war.

Tabelle 2. Übersicht der insgesamt ausgewerteten Lymphographien

Malignes Lymphom	n
Morbus Hodgkin	84
Retikulosarkom	14
Lymphosarkom	15
Chronische lymphatische Leukämie	2
	115

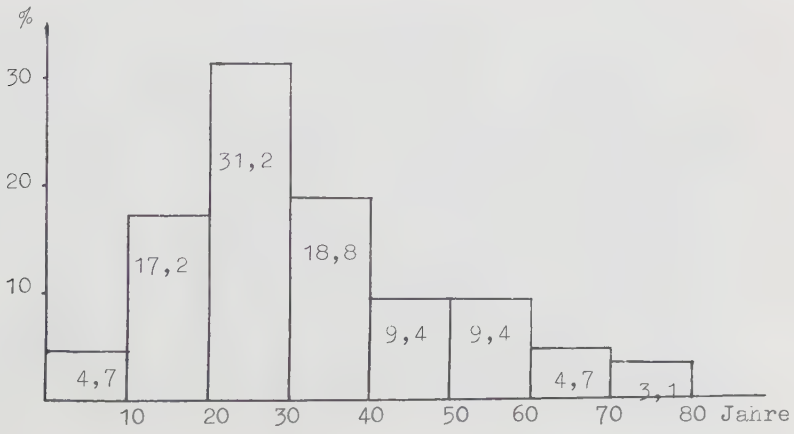
Aus verschiedenen Gründen (es fehlen mehrere Unterlagen bei einigen Kranken, die zuvor in auswärtigen Krankenhäusern oder im Ausland behandelt wurden) reduziert sich die Zahl der zur Auswertung kommenden Lymphogramme jeweils entsprechend.

3,3b Morbus Hodgkin

Die Lymphogranulomatose wurde 1832 zum ersten Male als eigenständiges Krankheitsbild von Thomas Hodgkin beschrieben. Bis zum heutigen Zeitpunkt ist die Frage der Ätiologie und Pathogenese ungeklärt.

Die Krankheit tritt nach dieser Untersuchung bevorzugt im jüngeren Alter mit einem Gipfel im dritten Lebensjahrzehnt auf. Aus der Abbildung 2 geht hervor, daß ein zweiter Gipfel, wie von einigen Autoren beobachtet, nicht besteht. Diese Erkenntnis stimmt überein mit Veröffentlichungen von Musshoff (1966), Teillet (1971), Pemsel (1973) und M. M. Wintrobe, D. R. Boggs (1974).

Abb. 2. Alter der Morbus Hodgkin - Patienten zum Zeitpunkt der Erkrankung



Die Diagnose des Morbus Hodgkin wird durch die histologische und klinische Untersuchung gestellt. Entscheidende Bedeutung für den Krankheitsverlauf und auch für den Einsatz der Therapie gewinnt die Einteilung der Krankheit in verschiedene Entwicklungsstadien. Unter histologischen Gesichtspunkten erfolgt diese Einteilung nach den von Lukes und Butler 1966 angegebenen Kriterien. Allerdings sind diese histologischen Stadien nur sehr schwer zu differenzieren, und viele Pathologen lehnen es daher ab, eindeutige Zuordnungen in eine dieser Untergruppen zu treffen. Die klinische Einteilung wurde 1971 von der Ann Arbor Conference geregelt.

Zu den Untersuchungen, mit deren Hilfe das klinische Stadium eines zuvor histologisch gesicherten Morbus Hodgkin bestimmt wird, zählt in ganz entscheidendem Maße die Lymphographie. Weitere Untersuchungsmethoden daneben sind die körperliche Untersuchung, die Bestimmung spezieller Labordaten, die Anfertigung von geeigneten Röntgenbildern und eine heute obligate Laparatomie mit Milzexstirpation und Leberbiopsie. Durch die Verwendung von Szintigraphieaufnahmen können zusätzliche Informationen über die Ausdehnung der Krankheit gegeben werden, da, im Gegensatz zur Lymphographie, "durch die Gallium-Szintigraphie alle befallenen Lymphknoten von genügender Größe sichtbar werden" (G. Becker, K. Höffken, G. Horrung, K. Deckner, C. G. Schmidt, 1973).

Das klinische Bild zu Beginn der Erkrankung wird in erster Linie durch eine Vergrößerung der Lymphknoten, insbesondere der Halslymphknoten, geprägt. Hinzu kommen als anamnestische Angaben oft ein allgemeines Krankheitsgefühl, Gewichtsverlust (nach der Ann Arbor Conference gelten 10% Verlust des Körpergewichtes in sechs Monaten als verwertbares Symptom), rezidivierende Fieberschübe des Pel-Epstein-Typs, Hautjucken und Alkoholschmerz. Eigene Untersuchungsergebnisse, die von 77 an histologisch gesicherten Morbus Hodgkin Erkrankten berichten, machen die Dominanz der Lymphknotenvergrößerung als wesentliches Leitsymptom zu Beginn der Krankheit deutlich. Lediglich 2 Patienten des untersuchten Krankengutes kamen

wegen unklarer Fieberschübe zum Arzt, während 75 Patienten (97,4%) als Initialbefund eine Lymphknotenvergrößerung aufwiesen. Tabelle 3 gibt eine Übersicht des primären Lymphknotenbefalls oder, wie im Falle der mediastinalen und retroperitonealen Lymphknoten, indirekten Entdeckens der verdächtigen Lymphknoten. Die Ergebnisse ähneln einer gleicher Untersuchung, die S. Wiljasalo 1969 publiziert hat.

Tabelle 3. Klinisch primärer Lymphknotenbefall beim Morbus Hodgkin

Lymphknotengruppe	Befall in %	Krankenzahl
cervical oder claviculär	71,5	55
axillär	4,0	3
mediastinal	10,5	8
inguinal	5,0	4
retroperitoneal	6,5	5
sonstige Symptome (Fieber)	2,5	2

Zahlreiche Arbeiten über lymphographische Erscheinungsbilder der Lymphogranulomatose weisen auf die Vielgestaltigkeit der pathologischen Strukturmerkmale hin. Je nach Entwicklungsstand der Krankheit werden sich spezifische Kontrastmitteldefekte im Lymphogramm darstellen. Auf den wesentlichen Inhalt reduziert zeigt Tabelle 4 die in der Literatur beschriebenen lymphographischen Füllungsdefekte nach ihrem Schweregrad geordnet. Die Einteilung ist nicht als eine absolute Festschreibung zu begreifen, vielmehr gibt es zwischen den einzelnen Gruppen fließende Übergänge; eine Abgrenzung ist nicht immer problemlos.

Tabelle 4. Lymphographisch darstellbare Strukturdefekte beim Morbus Hodgkin (vergleiche hierzu die Abbildungen auf Seite 21 und 22)

1a) Reaktive Hyperplasie

(Fuchs u. Mitarb.)

1b) Solitäre lakunäre Füllungsdefekte

(Fuchs u. Mitarb.)

2a) Lakunäre Auflockerung

(Fuchs u. Mitarb.)

2b) Mikro- oder makrolakunär, rund bis oval von unterschiedlicher Größe, diffus im Lymphknoten angeordnete Kontrastmitteldefekte

(P. Trapp, H. R. Feindt; H. Weißleder)

2c) Mottenfraßform

(P. Trapp, H. R. Feindt; H. Weißleder)

3a) Grobfleckig verwaschene Speicherstruktur
(Rüttimann u. Del Buono; P. Trapp u. H. R. Feindt)

3b) Durch Übergreifen des Granulationsgewebes auf die Randpartien entstehen unregelmäßig konturierte Wanddefekte. Dieses meist expansive Tumorwachstum geht mit einer Größenzunahme und mit Formänderung der betroffenen Lymphknoten einher.

(H. Weißleder)

4a) Zystisch-blasige Speicherstruktur

(Fuchs u. Mitarb.)

4b) Lymphknotenkonglomerate: lymphographische Zeichen sind eine mehrbogige Begrenzung bei weitgehender Zerstörung der jeweils benachbarten Anteile, erkennbar an der fehlenden Kontrastmittelanreicherung in diesem Bezirk

(H. Weißleder)

5) Völlige Fibrosierung der Lymphknoten mit gleichzeitiger Lymphblockade und deren typischen Begleitsymptomen wie Kollateralkreislauf und lymphovenösen Kontrastmittelübertritten

(P. Trapp u. H. R. Fe...t; H. Weißleder; Fuchs u. Mitarb.)

Eigene Untersuchungen an 83 histologisch gesicherten Morbus Hodgkin - Kranken, die im Zeitraum zwischen 1964 und 1973 lymphographiert wurden, bestätigen diese lymphographischen Strukturbilder der genannten Autoren und führten zu der oben gegebenen Einteilung.

Die in Tabelle 4 unter Punkt 1 zusammengefaßte reaktive Hyperplasie und die solitären lakunären Füllungsdefekte sind als Frühstadien des Morbus Hodgkin nicht von einer entzündlichen Reaktionslage der Lymphknoten zu trennen. Daher werden Lymphographieaufnahmen mit einer solchen Ausprägung nicht als Beweis für eine Erkrankung gelten können. Lymphographische Beweiskraft für pathologische Veränderungen dokumentieren allerdings die unter den folgenden Punkten aufgeführten Strukturdefekte.

Bei einer Gegenüberstellung der lymphographisch dargestellten Füllungsdefekte mit den dazugehörigen ersten klinischen Symptomen, die sich - wie zuvor aufgezeigt - überwiegend in einer Vergrößerung der Lymphknoten, speziell der Halsregion, manifestieren, ergibt sich oft eine Diskrepanz der Befunde. In nachstehender Tabelle 5 läßt sich eindrucksvoll die notwendige Entwicklungszeit zur Ausbildung der spezifischen Kontrastmittelunterbrechungen nach Tabelle 4 demonstrieren. Dies wird dadurch erreicht, daß die von S. Wiljasalo 1969 entwickelte zeitliche Zuordnung der von ihm beschriebenen Erscheinungsbilder der Lymphogranulomatose auf die von Tabelle 4 zusammengefaßten Formen projeziert wird.

Tabelle 5. Darstellung der den lymphographischen Stadien entsprechenden Speicherdefekte und der ihnen zugeordneten durchschnittlichen Entwicklungszeit beim Morbus Hodgkin, modifiziert nach S. Wiljasalo

Lymphographie-aufnahmen bei S. Wiljasalo		lymphographische Füllungsdefekte der Tabelle 4 entsprechend	Entwicklungszeit in Jahren
Image 3	=	Lakunäre Füllungsdefekte (Stadium 2)	1 ± 1
Image 6	=	Grobfleckig-verwaschene Speicherstruktur (Stad. 3)	2,5 ± 1,5
Image 1/2 9 D	=	Zystisch-blasige Speicherstruktur (Stadium 4)	2,5 ± 1,5
Image 1	=	Fibrotische Form (Stad. 5)	5 ± 2

Nun zeigt es sich aber, daß in vielen Fällen die durch das lymphographische Bild repräsentierte Krankheitsdauer mit dem klinischen Befund in der Weise nicht übereinstimmt, daß die lymphographischen Zeichen einen wesentlich längeren Krankheitsverlauf erwarten lassen, als die Anamnese ergibt. Dieses Verhalten läßt sich nur dadurch erklären, daß der primäre Lymphknotenbefall nicht erst zum Beispiel bei den äußerlich sichtbaren Halslymphknoten anzunehmen ist, sondern daß die Krankheit unbemerkt schon länger besteht und ihren Ursprung im abdominellen Bereich hatte.

Eine Auswertung des der Untersuchung zugrunde liegenden Krankengutes nach diesen Kriterien ergibt einen primär

abdominellen Lymphknotenbefall bei 36 von 62 Patienten, also in 58% der Fälle. Im Verlaufe der Erkrankung mußte schließlich auch bei allen Patienten mit nicht abdominellem Beginn der Krankheit ein Befall der retroperitonealen Lymphknoten registriert werden. Der Gruppe der primär abdominell Erkrankten ist somit in der vorliegenden Untersuchung diejenige der sekundär abdominell Erkrankten gegenüber zu stellen. In Tabelle 6 sind die Verhältnisse dargestellt. Zugleich gibt die Zusammenstellung eine Übersicht über die bei den Patienten vorgefundenen lymphographischen Stadien und der ihnen entsprechenden Überlebensrate bei Angabe der Krankheitsdauer.

Bei der Auswertung der Lymphogramme fiel bei nahezu allen röntgenologischen Aufnahmen die kombinierte Anordnung von Strukturdefekten auf, häufig sogar innerhalb eines Lymphknotens. In der Graphik ist, um keine Verfälschung der Aussage zuzulassen, im Falle von unterschiedlichen Kontrastmitteldefekten das dominierende lymphographische Stadium und, wenn eine solche Entscheidung nicht eindeutig möglich war, das fortgeschrittenere Stadium enthalten.

Obwohl das Stadium 1 keinen endgültigen lymphographischen Beweis für eine Lymphogranulomatose liefert, ist doch in der vorliegenden Untersuchung ein Patient mit einem nach dem Krankheitsverlauf wahrscheinlich primär abdominellen Lymphknotenbefall von insgesamt 5 Morbus Hodgkin - Kranken in diesem Entwicklungsstadium verstorben. Das Stadium 2, mit der für viele Autoren am meisten typischen Kontrastierung des Speicherbildes beim Morbus Hodgkin, dem Bild der sogenannten Mottenfraßform, zeigt einen Knick in der Überlebenskurve mit negativem Vorzeichen. Von 17 Patienten dieses Lymphographietyps verstarben 6, darunter 5 primär abdominell Erkrankte und eine Kranke mit sekundär abdomineller Ausbreitung des Lymphknotenbefalls. Das Krankheitsstadium zeigt eine gewisse Ähnlichkeit im lymphographischen Bild mit dem darauf folgenden Stadium 3. Leider läßt sich diese lymphographische Beziehung nicht eindeutiger akzentuieren,

weil diese Gruppe in meiner Untersuchung nur 7 Kranke umfaßt, von denen 3, alle primär abdominell erkrankt, bereits innerhalb von 3 Jahren ad exitum kamen. Besonders markante Füllungsdefekte in zystisch-blasiger Anordnung mit der Neigung zu Lymphknotenkonglomeraten charakterisieren als Spätphase der Lymphogranulomatose lymphographisch das Stadium 4. 9 Patienten, darunter 8 primär abdominell Erkrankte und 1 Patient mit sekundär abdomineller Erkrankung, starben innerhalb von 8 Jahren. Das Endstadium des Morbus Hodgkin ist lymphographisch durch ein fast vollständiges Verschwinden von Kontrastmittel im Lymphknoten und gleichzeitiger Verlegung der Lymphgefäße ausgezeichnet. Ausdruck für die äußerst ungünstige Prognose ist die enorm hohe Todesrate, die sich mit großer Wahrscheinlichkeit bei einer längeren Betrachtung des Krankheitsverlaufes noch steigert. In der vorliegenden Untersuchung kamen 5 von 7 ausschließlich primär abdominell erkrankte Patienten innerhalb von 6 Jahren ad exitum.

Tabelle 6. Darstellung der Überlebenszeit von lymphographierten Morbus Hodgkin - Kranken, differenziert nach einem primär abdominellen bzw. sekundär abdominellen Krankheitsbeginn. Gleichzeitig wird eine Übersicht über die den jeweiligen lymphographischen Stadien entsprechende Überlebensrate gegeben.

	12 Mon.	24 Mon.	36 Mon.	48 Mon.	60 Mon.	72 Mon.	84 Mon.	96 Mon.	108 Mon.
1		▲		△ △	△	△			
2	■	■ □	■ □ □ □ □ □ ○	□ ●	□ ○ ○	■ ○			
3	■ ■ ■	□	□	□			□		
4	■ ■ ■	○	■ □ ● ○ ○ ○	□ □ ●	■ ■	■			○
5	■	■ ■	■	■		□	□		

	Überlebenszeit vom klinisch sichtbaren Beginn der Erkrankung bis zum Zeitpunkt des Todes oder, wenn der Patient noch lebt, bis zum Jahresende 1971				
	n gesamt = 5				20%
	n gesamt	primär abdominell		sekundär abdominell	Todesrate
		n	□/■ (Todesrate)	n	○/● (Todesrate)	gesamt
2	17	12	7/5 (42%)	5	4/1 (20%)	36%
3	7	7	4/3 (43%)	-	-	43%
4	17	10	3/7 (70%)	7	5/2 (40%)	53%
5	7	7	2/5 (72%)	-	-	72%

Stadium 1 kann wegen der Unzuverlässigkeit der diagnostischen Aussage und des Mangels der Zuordnung einer Entwicklungszeit bei der Auswertung nach Kriterien des primär abdominellen bzw. sekundär abdominellen Lymphknotenbefalls nicht berücksichtigt werden.

Zeitpunkt der Untersuchung: Oktober 1973

Stadium 1: △ = lebt, ▲ = tot

Stadium 2 - 5: a) primär abdominell: □ = lebt, ■ = tot
b) sekundär abdominell: ○ = lebt, ● = tot

Tabelle 7 zeigt eine Aufstellung der zwischen 1964 und 1973 lymphographierten 84 Patienten mit Morbus Hodgkin, unterteilt in die Lymphographieaufnahmen bis zum Ende des Jahres 1971 und danach. Die vor dem Trennungsstrich angefertigten 62 Lymphographien dienen als Grundlage für die Untersuchung mit der Fragestellung nach einer wahrscheinlichen Prognose der Krankheit, die alleine durch die lymphographisch faßbaren Strukturdefekte begründet ist. In der Gruppe der Lymphographien, die bis zum Ende des Jahres 1971 erstellt wurden, konnte die histologische Diagnose in 9 Fällen lymphographisch nicht bestätigt werden, was einer Fehlerquote von nahezu 15% entspricht. Eine Bestätigung dieser Fehlerquote mit ebenfalls 15% liefert die Gruppe der 22 Lymphographien, die nach 1971 angefertigt wurden.

Tabelle 7. Untersuchungsunterlagen der 84 lymphographierten Morbus Hodgkin - Kranken

Lymphographien bis einschließlich 1971	Anzahl
Primär abdomineller Lymphknotenbefall	36
Sekundär abdomineller Lymphknotenbefall	12
Lymphographisches Stadium 1	5
Lymphographien ohne patholog. Befund	9

Lymphographien nach 1971	
Lymphographien mit einem patholog. Befund	11
Lymphographien ohne patholog. Befund	3
Unvollständige Unterlagen	8

Abb. 3

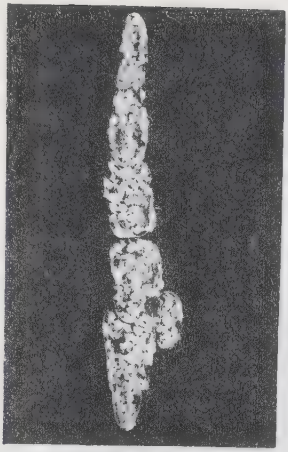


Abb. 4

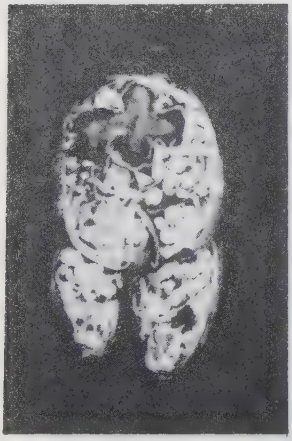


Abb. 5

Abb. 6

Abb. 3: Reaktive Hyperplasie (Stadium 1a)
Abb. 4: Solitäre lakunäre Füllungsdefekte (Stadium 1b)
Abb. 5: Mikro- oder makrolakunär, rund bis oval sich darstellende Füllungsdefekte (Stadium 2b)
Abb. 6: Mottenfraßform (Stadium 2c)

Abb. 7

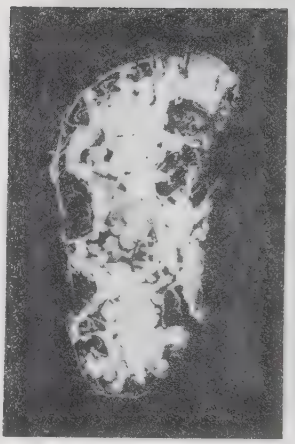


Abb. 8

Abb. 9

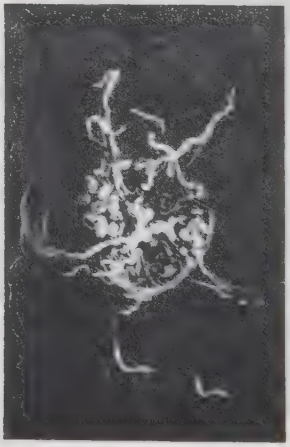


Abb. 10

Abb. 7: Grobfleckig verwaschene Speicherstruktur (Stadium 3a)
Abb. 8: Vergrößerte und verformte Lymphknoten, deren Randpartien sich durch unregelmäßig konturierte Wanddefekte auszeichnen (Stadium 3b)

Abb. 9: Zystisch-blasige Speicherstruktur (Stadium 4a)
Abb.10: Fibrosierung eines Lymphknotens mit gleichzeitiger partieller Lymphblockade und Zeichen von Kontrastmittelübertritten (Stadium 5)

3,3c Retikulosarkom

Durch die geringe Zahl der auswertbaren Lymphographien, die bei Patienten mit Retikulosarkom angefertigt wurden, reduzieren sich zwangsläufig die anzustellenden Untersuchungen nach den beim Krankheitsbild des Morbus Hodgkin angelegten Kriterien im wesentlichen auf die Beantwortung der Frage nach den spezifischen Kontrastmitteldefekten im Lymphogramm. In Tabelle 8 sind die in der Literatur beschriebenen Speicheraussparungen nach der lymphographisch darstellbaren Fortentwicklung des Retikulosarkoms zusammengestellt.

Tabelle 8. Lymphographisch darstellbare Strukturdefekte beim Retikulosarkom

1) Grobmaschige Netzstruktur mit tupfenförmiger Kontrastmittelablagerung

   (Fuchs u. Mitarb.; Viamonte; P. Trapp u. H. R. Feindt; Rüttimann u. Del Buono)

2) Große zentrale, ausgestanzte Füllungsdefekte bei meist intaktem Randsinus

   (Fuchs u. Mitarb.)

3) Große, scharf begrenzte, wie ausgestanzt wirkende zentrale und marginale lakunäre Füllungsdefekte bei ausgedehnter herdförmiger Tumorinfiltration

   (Fuchs u. Mitarb.; Rüttimann u. Del Buono; Del Buono; Chiappa u. Mitarb.; Pujol u. Lamarque; Abbes u. Mitarb.)

4) Obliteration und Blockade

   (Fuchs u. Mitarb.; Arvay u. Picard)

Das Retikulosarkom ist eine bösartige Wucherung der retikuloendothelialen Mesenchymzellen und nimmt seinen Ausgang zumeist in den Lymphknoten. Gelegentlich wurde auch ein Beginn der Krankheit ausgehend von den Tonsillen, der Milz oder vom Pharynx beobachtet. In der überwiegenden Zahl der Fälle dürfte jedoch der Primärtumor in den Halslymphknoten zu suchen sein.

Das lymphographische Bild des Retikulosarkoms zeigt, ähnlich wie bei der Lymphogranulomatose, eine polymorphe Gestalt; diese Vielfalt wird sogar innerhalb eines Lymphknotens sichtbar. Die bei den Lymphographieaufnahmen zur Darstellung gekommenen Strukturbilder weisen daher in der Regel mehrere Lymphographiestadien kombiniert nebeneinander auf. Eine Abgrenzung der in Tabelle 8 angegebenen Stadien erscheint nicht immer einfach, die Übergänge sind auch hier, ähnlich wie beim Morbus Hodgkin, fließend. Eigene Auswertungen der Lymphogramme bei 14 an Retikulosarkom Erkrankten konnten die beschriebenen lymphographischen Gruppierungen bestätigen. Im Mittelpunkt der Beobachtungen stand dabei die Erkenntnis, daß der Randsinus der Lymphknoten fast immer vollständig erhalten blieb; die Füllungsdefekte beschränken sich entweder auf das Lymphknotenzentrum oder verteilen sich in unregelmäßiger Anordnung in wechselnd großer Form über den Lymphknoten.

Spätere Untersuchungen mit einem größeren Patientengut als Untersuchungsgrundlage sollten die einzelnen Lymphographiestadien bezüglich ihrer Aussagekraft auf die Prognose der Krankheit und auch auf die möglichen Rückwirkungen für die Therapie überprüfen.

3,3d Lymphosarkom

Die lymphographischen Aussagemöglichkeiten in dieser Untersuchung leiden ebenso wie beim Retikulosarkom unter der geringen Zahl der auswertbaren Lymphographien. Es gelten deshalb auch bei den Betrachtungen über das Lymphosarkom die gleichen Einschränkungen wie zuvor schon beim Retikulosarkom.

Bei den untersuchten 15 Lymphographien konnten die in Tabelle 9 dargestellten lymphographischen Stadien beobachtet und zum überwiegenden Teil durch die Literatur bestätigt werden. Es gilt auch hier die bereits bei der Lymphogranulomatose und dem Retikulosarkom getroffene Feststellung, daß sowohl verschiedene Formen an Speicherdefekten in den inguinalen, iliacalen und den aortalen Lymphknoten als auch innerhalb der gleichen Lymphknotengruppe, ja sogar in einem Lymphknoten gemeinsam, angetroffen werden. Allerdings ist die Häufigkeit solcher Stadienkombinationen im Lymphogramm der Patienten mit Lymphosarkom wesentlich geringer als in den Lymphogrammen der vorher genannten Krankheiten. Als ein zusätzliches Charakteristikum der lymphographischen Erscheinungsformen beim Lymphosarkom muß die relativ gute Abgrenzung der 4 verschiedenen Lymphographiestadien voneinander bezeichnet werden.

Die Tabelle 9 zeigt die beobachteten und in der Literatur größtenteils beschriebenen lymphographischen Ausdrucksformen, die dem Bild des Lymphosarkoms zugeschrieben werden, erweitert um die unter dem Punkt 4 zusammengefaßte Darstellung der partiellen bis vollständigen Destruktion der normalen Lymphknotenstrukturen bei teilweise bestehender Blockade der Lymphgefäße. Diese Art der Speicherdefekte stellte sich bei der Auswertung der der Untersuchung zugrunde liegenden Lymphographien in 5 von 15 Fällen dar. Es erscheint deshalb gerechtfertigt, die bisher in der Literatur beschriebenen Füllungsdefekte noch um diese Form der Strukturdefekte zu ergänzen.

Tabelle 9. Lymphographisch darstellbare Strukturdefekte beim Lymphosarkom

1) Retikuläre Speicherstruktur (feinmaschig bis grobmaschig) in vergrößerten Lymphknoten mit zahlreichen unregelmäßigen Füllungsdefekten

(Fuchs u. Mitarb.; Wallace; Pomerantz u. Ketcham; Dolan; Pujol u. Lamarque; Abbes; Chiappa; Arvay u. Picard)

2) Bandförmige senkrecht und schräg zur Längsachse verlaufende, unregelmäßige Kontrastmittelbänder bei grober Netzstruktur

(Rüttimann; Del Buono; P. Trapp u. H. R. Feindt)

3) Diffuse Vergrößerung der Lymphknoten mit sichelförmigen, subkapsulären Füllungsdefekten und teilweise zerstörtem Randsinus

(Viamonte u. Mitarb.)

4) Partielle bis vollständige Zerstörung der Lymphknoten bei teilweise bestehendem lymphatischen Block

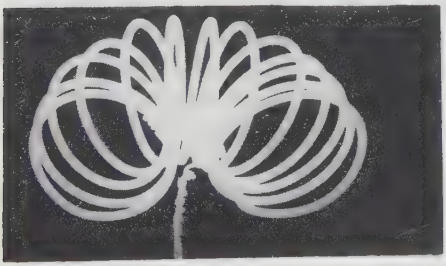
(eigene Beobachtung)

Die in den untersuchten Lymphographien bei weitem am meisten anzutreffenden Stadien 1 und 3 sind durch eine Vergrößerung der Lymphknoten gekennzeichnet. Während beim Stadium 1 die netzförmige Struktur der vom Tumor befallenen Lymphknoten mit zahlreichen unregelmäßigen Füllungsdefekten im Vordergrund steht, zeichnet sich das Stadium 3 mehr durch unter der Kapsel gelegene sichelförmige Aussparungen aus, die allerdings vereinzelt auch mehr zentral angetroffen werden. Rüttimann und Del Buono beobachteten als Erste bei ihren Betrachtungen von Lymphographieaufnahmen in den Jahren zwischen 1962 und 1964 zirkuläre quer und schräg zur Längsachse verlaufende Kontrastmittelbänder bei grober Netzstruktur. Diese in der Tabelle 9 als Stadium 2 angegebenen

Strukturdefekte sind Ausdruck ein und derselben pathologischen Veränderung im Lymphknotengewebe und nicht, wie bisher angenommen, Zeichen zweier unterschiedlicher Pathologika. Die Abbildung 11 demonstriert die verschiedenen Erscheinungsbilder der identischen Speicherdefekte, die sich lediglich durch die unterschiedliche Projektion differenziert darstellen.

Abb. 11. Modell eines Lymphknotens nach Lymphographieaufnahmen angefertigt. Röntgenologische Darstellung aus zwei verschiedenen Blickwinkeln.

Typ a) zirkulär-senkrecht



Typ b) zirkulär-schräg

3,3e Chronische lymphatische Leukämie

Die Leukämien unterteilen sich in akute und chronische Verlaufsformen; entsprechend kann man verschiedene Krankheitsbilder unterscheiden. Zu der Gruppe der chronischen Leukosen gehört die chronische lymphatische Leukämie, die sich histologisch durch eine Wucherung des gesamten lymphatischen Gewebes auszeichnet. Zu Beginn der Erkrankung findet man sehr häufig eine Hyperplasie der cervicalen Lymphknoten, doch nicht selten sind auch pathologische Veränderungen an den Lymphknoten in anderen Körperregionen und Gewebswucherungen in Milz, Tonsillen und Thymus zu beobachten. Die Diagnose der chronisch lymphatischen Leukämie wird klinisch in erster Linie durch das Differentialblutbild und den Knochenmarksausstrich gestellt. Zur klinischen Stadieneinteilung gehört neben anderen Untersuchungen auch die lymphographische Beurteilung der retroperitonealen Lymphknoten.

In der vorliegenden Untersuchung wird von 2 Patientinnen mit chronisch lymphatischer Leukämie berichtet, deren Lymphographieaufnahmen Strukturdefekte im Sinne von Stadium 2 und 3 der Tabelle 10 aufweisen. In beiden Fällen treten die Füllungsdefekte als Kombination beider lymphographischer Stadien sowohl in den inguinalen, iliacalen als auch in den aortalen Lymphknoten auf.

In den Veröffentlichungen über Kontrastmittelspeicherungsdefekte im Lymphogramm bei chronisch lymphatischer Leukämie wird noch auf eine dritte Gruppe von pathologischen Speicherdefekten hingewiesen, die in Tabelle 10 als Stadium 1 berücksichtigt ist.

Tabelle 10. Lymphographisch darstellbare Strukturdefekte bei der chronisch lymphatischen Leukämie

1) Aufgelockerte Speicherstruktur mit wechselnd großen, rundlichen, noch allseits von Kontrastmittel speichernden Lymphknotengewebe umgebenen Füllungsdefekten, die auch scholliges bzw. fleckiges Aussehen haben können

(Fuchs u. Mitarb.; Marchal u. Mitarb.; Arvay u. Picard; Pujol u. Lamarque; Trapp u. Feindt; H. Weißleder)

2) Durch große lakunäre Füllungsdefekte stark aufgelockerte Speicherstruktur mit unzusammenhängenden verschieden großen Kontrastmittelinseln, deren Erscheinen im Lymphadenogramm als getüpfelt bis netzförmig, zum Teil auch streifig imponiert. Bei längerer Krankheitsdauer können zusätzlich quergestreifte Kontrastmittelverteilungen beobachtet werden.

(Fuchs u. Mitarb.; Wallace; Rüttimann u. Del Buono; Del Buono; Weißleder)

3) Blasenartige große Kontrastmitteldefekte bei zumeist erhaltenem Randsinus und unregelmäßig verteilten punktförmigen Kontrastmittelansammlungen an der Tumoroberfläche

(Fuchs u. Mitarb.; Desprez-Curely u. Mitarb.; Papillon u. Mitarb.; Abbes u. Mitarb.; Dana u. Mitarb.)

Bei näherem Hinsehen erweisen sich die Strukturdefekte zwar nicht als einheitlich, doch ist bei kontinuierlicher Fortentwicklung der Krankheit mit Speicherdefekten zu rechnen, die in ihrer lymphographischen Gestalt keine erheblichen Abweichungen voneinander zeigen. Diese lymphographisch sichtbar werdende Ausprägung der chronisch lymphatischen Leukämie entspricht der verstärkten Infiltration der Lymphozyten im Lymphknoten. Es wird daher verständlich, daß die nach der

Entwicklung der Krankheit aufgestellte Übersicht in Tabelle 10 nur einen Rahmen geben kann, in dem sich natürlich Übergangsformen der lymphographisch nachweisbaren krankhaften Veränderungen befinden. In Grenzfällen erscheint eine exakte Einteilung in die Stadien nach Tabelle 10 schwierig.

IV DISKUSSION

Die Lymphographie ist seit einigen Jahren als diagnostisches Untersuchungsverfahren fest integriert in die Standarduntersuchungen vor allem bei der Abklärung von Lymphödemen unklarer Genese, verschiedenen Formen von Lymphangitis, sowie bei der Suche nach Lymphknotenmetastasen maligner Tumoren, deren Lymphabflußgebiet lymphographisch darstellbar ist. Wichtigste Indikation für die Lymphographie allerdings sind die neoplastischen Systemerkrankungen. Das frühzeitige Erkennen der tumorösen Veränderungen im Bereich der abdominellen Lymphknoten ist für eine umfassende Beurteilung der Erkrankung und damit für das therapeutische Vorgehen von entscheidender Bedeutung. Die vorliegende Untersuchung konnte wesentliche zusätzliche Aussagemöglichkeiten des lymphographischen Untersuchungsverfahrens, insbesondere beim Morbus Hodgkin, wahrscheinlich werden lassen.

Über die lymphographische Beantwortung der Frage nach einem krankhaften Befall der retroperitonealen Lymphknoten und über die gleichzeitig mit dieser Untersuchungstechnik zu bestimmende topographische Ausdehnung des tumorösen Prozesses hinaus, lassen sich die sichtbaren Strukturveränderungen der Lymphknoten relativ spezifisch für die verschiedenen Systemerkrankungen nach dem Schweregrad der Erkrankung in ein lymphographisches Stadienschema einordnen. Den einzelnen Stadien kommen bei der Lymphogranulomatose jeweils genau umschriebene prognostische Aussagen zu, die sich durch die mit

Hilfe des Lymphogramms ebenfalls mögliche Beurteilung des primären Lymphknotenbefalls noch erhärten lassen.

Bei den angestellten Untersuchungen zeigte es sich, daß der Krankheitsbeginn beim Morbus Hodgkin in 58% der Fälle auf den Bereich des Abdomens lokalisiert war. Aus Tabelle 3 wird der klinisch primär sichtbare Lymphknotenbefall als Initialbefund der Lymphogranulomatose deutlich. Hier wird in der Verteilung der zuerst vergrößerten Lymphknoten die beherrschende Rolle der Halslymphknoten ersichtlich. Diese Tatsache hat viele Untersucher zu der falschen Ansicht geführt, den primären Lymphknotenbefall überwiegend in den cervicalen Lymphknoten zu vermuten. Richtig für diese Untersuchung ist, daß bei nahezu 6 von 10 Patienten bereits im Augenblick der Krankheitsentdeckung klinisch ein Stadium III mit Beteiligung der Lymphknotenregionen auf beiden Seiten des Zwerchfells (Ann Arbor Conference, 1971) vorlag.

Aus dieser Einsicht und aus den Ergebnissen der Tabelle 6 lassen sich drei für die Diagnostik und Prognostik sehr wichtige Erkenntnisse ableiten:

1) Die Lebenserwartung bei einem primär abdominellen Lymphknotenbefall ist eindeutig herabgesetzt gegenüber einem Befall der abdominellen Lymphknoten, der erst im Verlauf der Erkrankung einsetzt. Im Falle des primär abdominellen Beginnes der Krankheit lebten zum Zeitpunkt der Untersuchung (Oktober 1973) von 36 Patienten noch 16 an Lymphogranulomatose Erkrankte (Überlebensrate 44,5%). Während also bei einem primär abdominellen Krankheitsanfang mehr als die Hälfte der Kranken, hierbei überwiegend in einem Zeitraum von 5 Jahren, gestorben ist, sind die Verhältnisse beim sekundären abdominellen Lymphknotenbefall genau umgekehrt. Von 12 sekundär abdominell erkrankten Patienten überlebten, wie die Graphik zeigt, 9 den Untersuchungs-

zeitraum (Überlebensrate 75%). Lediglich 3 Kranke kamen innerhalb einer Zeitspanne von 4 Jahren ad exitum.

2) Es erscheint möglich, eine Prognose für die Lymphogranulomatose zu geben, die sich allein auf die lymphographische Stadieneinteilung gründet und auf die Erkenntnis eines primär oder sekundär abdominellen Lymphknotenbefalls stützt. Die Überlebensrate sinkt, wie in der Tabelle 6 dargestellt, entsprechend der Schwere der Erkrankung in charakteristischer Weise.

3) Bei der radiologischen Behandlung des Morbus Hodgkin müssen die Bestrahlungsfelder, wenn keine Chemotherapie vorgesehen ist, den Bauchraum miteinbeziehen, falls nicht bereits diese Körperregion grundsätzlich prophylaktisch mitbestrahlt wird.

Natürlich kann diese Untersuchung nicht den Anspruch auf Beweiskraft erheben. Bestenfalls darf wegen der kleinen Zahl an ausgewerteten Lymphographien und wegen des geringen Beobachtungszeitraumes von mindestens 2 Jahren und länger von einem Trend gesprochen werden, der noch durch eine zahlenmäßig umfassendere und zeitlich weitergespannte Untersuchung erhärtet werden muß. Die Ergebnisse müßten dann mit statistischen Methoden auf eine gesicherte Grundlage gestellt werden. Trotzdem sind die jetzt gewonnenen Ergebnisse so signifikant, daß sie bei einer Bestätigung eine erhebliche Bereicherung der lymphographischen Aussage, zumindest beim Morbus Hodgkin, bedeuten können.

Wie bereits zuvor erwähnt, sichert allein die histologische Untersuchung die Artdiagnose der neoplastischen Systemerkrankungen. Obwohl die Lymphographie auf die histologische Diagnose angewiesen ist, zeigt sie sich dennoch in mancher

Hinsicht der histologischen Untersuchung überlegen, weil diese in der Regel nicht in der Lage ist, das Fortschreiten der Erkrankung in Stadien mit definiertem Bild und definierter Prognose einzuteilen. Dies gelingt jedoch mit Hilfe der Lymphographie, wie gezeigt wurde, zum Beispiel beim Morbus Hodgkin.

In einem direkten Vergleich mit der Szintigraphie als einem Untersuchungsverfahren, das es ebenso wie die Lymphographie ermöglicht, die sonst mit keinem diagnostischen Hilfsmittel darstellbaren abdominellen Lymphknoten sichtbar werden zu lassen, bietet die Lymphographie entscheidende Vorteile, auch wenn die auftretenden Komplikationen beim lymphographischen Untersuchungsverfahren eindeutig schwerer sind. Mit Hilfe der Lymphknotenszintigraphie kann zwar auch ein Befall der retroperitonealen Lymphknoten registriert werden (und hierbei gibt es keine Einschränkung der Aussage, weil mit dieser Untersuchungstechnik, im Gegensatz zur Lymphographie, sämtliche Lymphknoten dargestellt werden können), doch vermag die Szintigraphie keinerlei Auskunft über die Eigenart der pathologischen Veränderungen zu geben. Eine szintigraphische Untersuchung eignet sich deshalb mehr als eine Suchmethode, an die sich beim Vorliegen von krankhaften Abweichungen immer eine lymphographische Untersuchung anschließen sollte.

Allerdings wird der Aussagewert der Lymphographie durch die Tatsache, daß nur das oberflächliche Lymphgefäßsystem anfärbbar ist, erheblich vermindert; eine retrograde Darstellung des tiefen Lymphgefäßsystems wird durch die Anordnung der Klappen in den Lymphgefäßen verhindert.

Obwohl das lymphographische Untersuchungsverfahren zusammen mit der Szintigraphie eine Methode zur frühzeitigen Erkennung eines malignen Lymphoms ist, ergibt sich eine weitere Ein-

schränkung ihres Aussagewertes durch das eingeschrängte Auflösungsvermögen, das nur krankhaft verändertes Gewebe ab einer Mindestgröße von etwa 5 mm, der Größe eines normalen Lymphfollikels, erkennen läßt. Eine maligne Geschwulst im Frühstadium läßt sich nicht unterscheiden von normalem oder entzündlich verändertem Gewebe. Letztlich gibt aus diesen Gründen auch nur ein positiver Befund der Lymphographie unter Berücksichtigung möglicher falsch positiver Ergebnisse, wie sie zuvor beim Harnblasen-Ca gefunden wurden, wichtige Antworten, der negative Befund dagegen muß immer relativiert bleiben. Auch aus anderen Gründen, zum Beispiel bei einem Lymphknotenbefall nur oberhalb des Zwerchfells, kann die Lymphographie bei histologisch gesicherter Krankheit röntgenologische Lymphographieaufnahmen ohne pathologische Veränderungen liefern (am Beispiel des Morbus Hodgkin in 15% der Fälle).

Dem großen Vorteil, der durch die lymphographische Untersuchungstechnik mit dem öligen jodhaltigen Kontrastmittel erreicht wird, stehen erhebliche Komplikationen entgegen, die - von vielen Autoren beschrieben - vorwiegend im Kontrastmittel begründet sind. Zwar gestattet das bei der Lymphographie verwendete Kontrastmittel durch seine lange Verweildauer im Lymphknoten technisch sehr einfach durchzuführende Kontrollen des Befundes, zum Beispiel zur Überprüfung der therapeutischen Maßnahmen, doch bringt das heute ausschließlich benutzte ölige Kontrastmittel, wie die Tabelle 1 eindrucksvoll zeigt, große Risiken für den Patienten mit sich. Koehler konnte bei seinen Untersuchungen eine erschreckend hohe Zahl an Todesfällen feststellen (1:1800), die eindeutig auf die lymphographische Untersuchungsmethode zurückzuführen sind. Ebenso beängstigend ist die hohe Quote von Lungeninfarkten (1:400), die bei der gleichen Untersuchung beobachtet wurden. Dies sind jedoch nur die wesentlichsten Komplikationen. Lameer ist der Ansicht, daß sich diese häufigen Zwischenfälle deutlich reduzieren lassen, wenn die Geschwindigkeit mit der das ölige Kontrastmittel in das venöse Blut fließt nicht größer als 0,2 ml/Min. ist.

Eine entscheidende Rolle für das Entstehen von Komplikationen spielt also die in einer bestimmten Zeiteinheit angebotene Dosis und die insgesamt erreichte absolute Größe an Kontrastmittel, denn nur das über die Aufnahmefähigkeit der Lymphknoten verabreichte Kontrastmittel bedeutet eine echte Gefährdung des Patienten, sieht man einmal von den lymphovenösen Shunts ab, über die natürlich auch eine gewisse Menge an Kontrastmittel über den venösen Teil des Gefäßsystems in die Lunge transportiert wird. Wenn die Gesamtmenge des zu applizierenden Kontrastmittels von der röntgenologischen Kontrolle bei der Ausführung der Untersuchung abhängig gemacht wird, bleiben die für die unerwünschten Nebenwirkungen verantwortlichen Parameter Geschwindigkeit und Dosis unter Kontrolle des Operateurs. Das Risiko der Lymphographie kann dadurch erheblich gesenkt werden. Bei strenger Anwendung dieses Verfahrens ereignete sich im Radiologiezentrum der Universität Marburg bisher noch kein einziger Zwischenfall.

Der Wert der lymphographischen Untersuchung liegt vorwiegend in der relativ frühzeitig möglichen Beurteilung der Ausdehnung eines krankhaften Prozesses begründet, aber auch, wie gezeigt werden konnte, in einer konkreten Angabe der Fortentwicklung der morphologischen Strukturveränderungen im Lymphknoten speziell bei den Systemerkrankungen, aus deren Kenntnis eine prognostische Aussage abgeleitet werden kann. Der wahrscheinliche weitere Verlauf der Erkrankung läßt sich durch den lymphographisch faßbaren primär abdominellen Beginn beim Krankheitsbild des Morbus Hodgkin darüber hinaus noch exakter angeben.

Zahlreiche systematische Auswertungen von lymphographischen Untersuchungsbefunden der neoplastischen Systemerkrankungen haben in Übereinstimmung mit den in dieser Arbeit erläuterten eigenen Ergebnissen gezeigt, daß den einzelnen Erkrankungsformen mehr oder weniger spezifische Merkmale zuzuschreiben sind, die in typischer Ausprägung der lymphographischen Bilder

eine Unterscheidung möglich erscheinen lassen. Doch ist es ganz sicher nicht möglich, eine Artdiagnose nur gestützt auf die Veränderungen im Lymphogramm zu treffen. Die diagnostische Bestimmung der Art der Erkrankung bleibt vielmehr der histologischen Untersuchung vorbehalten. Nur die kombinierte Anwendung beider Untersuchungsverfahren gewährleistet im Zusammenhang mit anderen diagnostischen Methoden eine genaue Einschätzung der Krankheit. Jeder Versuch einer klinischen Stadieneinteilung ohne lymphographische Untersuchung, insbesondere bei den malignen Lymphomen, erscheint zweifelhaft und nicht gerechtfertigt.

LITERATUR

Abbes, M., Martin, E., Paschetta, V., Pellegrino, A., Pratt, P. P.:
La lymphographie en cancérologie.
L ' expansion scientifique Francaise, Paris. 1964

Arvay, N., Picard, J. D.:
La lymphographie. Etude radiologique et clinique des voies lymphatiques normales et pathologiques.
Masson u. Cie, Paris. 1963

Becker, G., Höffken, K., Hornung, G., Deckner, K., Schmidt, C. G.:
Szintigraphische Befunde bei der abdominellen Manifestation lymphoretikulärer Systemerkrankungen.
Med. Welt 24, 729-730. 1973

Chiappa, S., Galli, G., Barbaini, S., Ravasi, G.:
La linfoadenografia nelle neoplasie primitive e secondarie des sistema linfoghiandolare.
Radiol. Med. 48, 1155. 1962

Chiappa, S., Ravasi, G., Barbaini, S., Galli, G., Bagliani, G.:
La semeiotica radiologica del vaso e del ganglie linfactio nelle neoplasie.
Radiol. Med. 49, 338. 1963

Dana, M., Desprez-Curely, J. P., Bismuth, V., Bourdon, R.:
La lymphographie dans les maladies de la pean.
Ann. Radiol. 7, 555. 1964

Del Buono, M. S.:
Semeiotica linfografica nelle affezioni neoplastiche.
Atti XXIIo Congresso Radiologica Medica; Edit. Idos, Milano. 1963

Desprez-Curely, J. P., Bismuth, V., Langier, A.:
L' exploration radiologique des ganglions iliolombaires par lymphographie.
Nouv. Rev. franc. Hé mat. 2, 91. 1962

Dolan, P. A.:
Lymphography.
Brit. J. Radiol. 37, 405. 1964

Dolan, P. A.:
Lymphography: complications encountered in 522 examinations.
Radiology 86, 876-880. 1966

Fabel, H., Kunitsch, G., Stender, H. St.:
Störungen der Lungenfunktion nach Lymphographie.
Röntgenstr. 107, 609-618. 1967

Fuchs, W. A.:
Zur Lymphographie bei chronischen sekundären Lymphödemen.
Fortschr. Röntgenstr. 92, 608. 1960

Fuchs, W. A.:
Lymphographie und Tumordiagnostik.
Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. 1965

Gerteis, W., Greuel, H.:
Kontrastmittelembolie der Lunge bei Lymphographie (Untersuchungen bei physiologischem Lymphabfluß).
Fortschr. Röntgenstr. 106, 361-370. 1967

Gregl, A., Krack, U., Eydt, M., Fichtner, H. J., Fernandez-Redo, E.:
Lungenembolie nach Lymphographie mit öligen Kontrastmitteln.
Med. Welt 18, 1187-1192. 1968

Guerbet, M.:
Etude expérimentale de la toxicité du Lipiodol ultrafluide par voie intraveinense on lymphatique.
J. Radiol. Elektrol. 45, 887-889. 1964

Hegglin, R.:
Differentialdiagnose innerer Krankheiten.
Thieme-Verlag, Stuttgart, 548. 1966

Jochem, W., Buchelt, L., Bichler, K. H.:
Der Aussagewert lymphographischer Veränderungen bei Harnblasenkarzinomen.
Thieme-Verlag, Stuttgart: Radiolog. Diagnostik und Therapie bei malignen Tumoren im Becken, 83-86. 1970

Kinmonth, J. B.:
Lymphangiography in man.
Clin. Sci. II, 13. 1952

Koehler, P. R.:
Complications of Lymphography.
Lymphology 1, 116-120. 1968

Lameer, C.:
Lipiodolembolie, Lipodiärese und Lungenkapillaren.
Fortschr. Röntgenstr. 119, 703-710. 1973

Marchal, G., Bernard, J., Arvay, N., Bilski-Pasquier, G., Ecoiffier, J., Picard, J. D.:
La lymphographie dans le dépistage des adénopathies profondes.
Presse méd 69, 2253. 1961

Musshoff, K., Boutis, L., Laszlo, A. M., Laszlo, L.:
Prognostische Krankheitssymptome und -zeichen bei Morbus Hodgkin und ihre Bedeutung für die Therapie der Erkrankung.
Strahlentherapie 131, 482. 1966

Novak, D., Hilweg, D., Haug, H. P.:
Die Rolle der Beckenangiographie, Peripneumozystographie, Tomographie sowie Lymphographie zur Stadieneinteilung maligner Harnblasentumoren nach dem TNM-System.
Thieme-Verlag, Stuttgart: Radiolog. Diagnostik und Therapie bei malignen Tumoren im Becken, 108-113. 1970

Papillon, J., Dargent, M., Chassard, J. L.:
La Lymphographie an Lipiodol Ultra-Fluide en Cancérologie.
J. de Radiol. 44, 397. 1963

Pemsel, H. K., Heß, F., Buchelt, L., Pfab, R.:
Ergebnisse der Strahlenbehandlung
des Morbus Hodgkin (1958-1968).
Strahlentherapie 146, 251-258. 1973

Pomerantz, M., Ketcham, A. S.:
Lymphangiography and its Surgical Applications.
Surgery 53, 589. 1963

Prokopec, J., Kolihova, E.:
Die Lymphadenographie in der klinischen Praxis.
Fortschr. Röntgenstr. 89, 417-424. 1958

Pujol, H., Lamarque, J. L.:
Ilio-cavographie et lymphographie dans la recherche des
adenopathies retropéritoneales.
Masson u. Cie., Paris. 1964

Rüttimann, A., Del Buono, M. S.:
Die Lymphographie mit öligen Kontrastmittel. Technik und
vorläufige Ergebnisse.
Fortschr. Röntgenstr. 97, 551-576. 1962

Rüttimann, A.:
Die Lymphographie.
Ergebnisse der medizinischen Strahlenforschung, Neue Folge.
Band I. Hrsg. Schinz-Glauner-Rüttimann, Stuttgart (Thieme).

Teillet, F., Boiron, M., Bernard, J.:
A reappraisal of clinical and biological signs in staging
of Hodgkin's disease.
Cancer-Res. 31, 1723. 1971

Tjernberg, B.:
Lymphographie. Technik und diagnostische Möglichkeiten bei Entzündung und Karzinommetastasen.
IXth internation. Congr. Radiol. 1959

Trapp, P., Feindt, H. R.:
Zur Differentialdiagnose der malignen Lymphome aus dem Lymphogramm.
Fortschr. Röntgenstr. 107, 336. 1967

Viamonte, M., Altmann, D., Parks, R., Blum, E., Bevilaqua, M., Recher, L.:
Radiographic-Pathologic Correlation in the Interpretation of Lymphangioadenograms.
Radiology 80, 903. 1963

Wallace, S., Jackson, L., Schaffer, B., Gould, J., Greening, R. R., Weiss, A., Kramer, S.:
Lymphangiogramms: their diagnostic and therapeutic potential.
Radiology 76, 179. 1961

Wallace, S., Jackson, L., Greening, R. R.:
Clinical applications of lymphography.
Amer. J. Roentgenol. 88, 97. 1962

Weißleder, H.:
Retroperitoneale Lymphknotenveränderungen beim Morbus Hodgkin.
Fortschr. Röntgenstr. 101, 449. 1964

Weißleder, H., Peters, P. E.:
Lymphographische Differentialdiagnose bei Lymphknoten-erkrankungen.
Fortschr. Röntgenstr. 114, 517. 1971

Wiljasalo, S.:
Lymphographic Polymorphism in Hodgkin's Disease.
Acta Radiologica, Stockholm. 1969

Wintrobe, M. M., Boggs, D. R.:
Harrison's Principles of Internal Medicine.
Mc Graw-Hill Inc., New York. 1974

Danksagung

Am Schluß meiner Arbeit danke ich Herrn Prof. Dr. med. F. Heß für die Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates. Ebenso gilt mein Dank Herrn Prof. Dr. med. H. Dombrowski für die Übernahme des Correferates. Darüber hinaus bin ich Herrn Oberarzt Dr. med. L. Buchelt für die überaus freundliche Unterstützung der Arbeit in Form von Ratschlägen, Hinweisen und Anregungen zu besonderem Dank verpflichtet.

Lebenslauf

Am 22. August 1946 wurde ich in Wißmar, Kreis Wetzlar, geboren.

In Wißmar besuchte ich von 1953 bis 1961 die Volksschule und erlernte dann in Gießen bei der Firma Geisse und Zimmermann den Beruf eines Groß- und Außenhandelskaufmannes. Neben der Ausbildung als Lehrling und der späteren Tätigkeit als Angestellter meiner Lehrfirma besuchte ich von Oktober 1962 bis März 1966 die Kaufmännische Berufsfachschule in Gießen, die mit der Mittleren Reife abschloß. Ich wechselte dann in das Hessenkolleg nach Wetzlar über, wo ich im Juli 1968 die Reifeprüfung ablegte.

Nach zwei erfolglosen Bewerbungen für das Studium der Medizin, in dieser Zeit studierte ich Biologie, Chemie und Physik, wurde ich zum Wintersemester 1969/70 im Fach Humanmedizin in Marburg zugelassen. Nach drei Semestern bestand ich die naturwissenschaftliche, weitere zwei Semester später die ärztliche Vorprüfung. Während zwei Semester meiner klinischen Ausbildung war ich Tutor in den Fächern Biochemie und Physiologie. Das medizinische Staatsexamen habe ich am 29. Juli 1975 abgeschlossen.

Meine akademischen Lehrer in Marburg waren die Herren Professoren und Dozenten:

Braasch, Buchholz, Castenholz, Daume, Dimroth, Dittrich, Dölle, Dombrowski, Eißner, Exner, Friederich, Ganz, Gerdes, Golenhofen, Graul, Haberich, Hamelmann, Hardewig, Hensel, Hess, Hilgermann, Hort, Jacob, Kaffarnik, Karlson, Klaus, Kleinsasser, Koecke, Koransky, Linneweh, Lütcke, Maroske, Martini, Nultsch, Petry, Portig, Pots, Reim, Riecken, Rodeck, Rohen, Schleyer, Schneider, Seidel, Siegert, Straub, Thoenes, Walcher, Wehrmeyer, Welge-Lüssen, Wendt, Willenbockel